

# НМТ

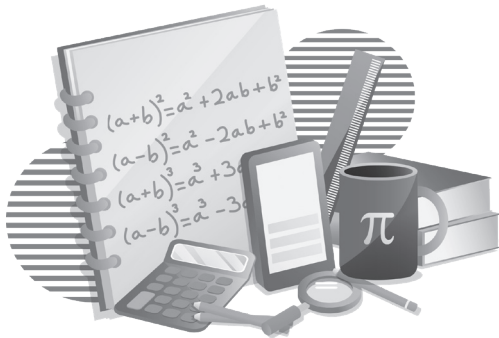
НАЦІОНАЛЬНИЙ  
МУЛЬТИПРЕДМЕТНИЙ ТЕСТ

## 2023

Олександр Істер

# МАТЕМАТИКА

## 10 варіантів у форматі НМТ



- ◆ Завдання з вибором однієї правильної відповіді
- ◆ Завдання на встановлення відповідності
- ◆ Завдання відкритої форми з короткою відповіддю
- ◆ Відповіді для самоконтролю

Кам'янець-Подільський  
ФОП Сисин О. В.



Абетка  
2023

---

---

## Зміст

Тест 1.....	5
Тест 2.....	10
Тест 3.....	16
Тест 4.....	21
Тест 5.....	26
Тест 6.....	31
Тест 7.....	35
Тест 8.....	40
Тест 9.....	46
Тест 10.....	51
<i>Відповіді</i> .....	56
<i>Таблиця самоконтролю</i> .....	57
<i>Довідковий матеріал</i> .....	59

---

---

**Істер О. С.**

I-89 Математика. 10 варіантів у форматі НМТ / Олександр Істер. – Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О. В., 2023. – 60 с.

**ISBN 978-617-539-\_\_\_\_\_.**

Посібник містить 10 комплексних варіантів завдань зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) у форматі національного мультипредметного тесту (НМТ). Усі тести складено відповідно до програми зовнішнього незалежного оцінювання та відповідають специфікації тестів НМТ, яка оприлюднена Українським центром оцінювання якості освіти. В кінці посібника запропоновано відповіді до всіх тестів.

Опрацювання тестових завдань дає змогу як за допомогою вчителя, так і самостійно закріпити теоретичний матеріал з математики. Посібник може бути використано при підготовці до зовнішнього оцінювання.

Для учнів шкіл, ліцеїв, гімназій та абітурієнтів, студентів вищих навчальних закладів, учителів, викладачів.

УДК 371.32

---

---

Підписано до друку 07.02.2023. Формат 70×100/16.

Папір книжково-журнальний. Ум. друк. арк. 4,84. Зам № \_\_\_\_\_.

ФОП Сисин О.В. Свідectво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 27.11.2006 р. Серія ДК №2699.

32300, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський, вул. Князів Коріатовичів, 9а.

Тел.: 0984253404, 0501931724, 0673808375; e-mail: abetka2017@ukr.net, <http://abetka.in.ua>

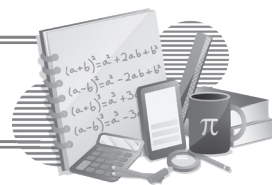
---

---

---

# ПЕРЕДМОВА

---



## Шановні читачі!

Пропонований посібник є частиною комплексу для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) у форматі національного мультипредметного тесту (НМТ), який складається з трьох посібників. Теоретичний курс, приклади розв'язання вправ та тестові завдання складено у відповідності до програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики (див. сайт Українського центру оцінювання якості освіти <http://testportal.gov.ua>).

Даний посібник складається з 10 тренувальних комплексних тестів. Всі тести складено у відповідності з програмою зовнішнього незалежного оцінювання та відповідають специфікації тестів, яка оприлюднена Українським центром оцінювання якості освіти. В кінці посібника запропоновано відповіді до всіх тестів.

Тести складаються із завдань трьох різних форм.

### 1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді.

Таких завдань 15. У кожному завданні пропонується по п'ять варіантів відповідей, серед яких тільки один правильний. Необхідно вибрати правильну відповідь і позначити її у комп'ютері. Якщо у комп'ютер уведено неправильну відповідь, або немає відповіді взагалі, завдання вважають невиконаним. За правильне виконання завдання цієї форми абітурієнт отримує 1 тестовий бал.

### 2. Завдання на встановлення відповідності (логічні пари).

У завданнях 16-18 подано твердження, об'єднанні у два стовпчики. У першому стовпчику твердження позначені цифрами (1-3), у другому буквами (А-Д). При виконанні завдань цієї форми, необхідно встановити відповідність між твердженнями, позначеними цифрами, і твердженнями позначеними буквами, – утворити логічні пари. За кожну правильно позначену пару (позначка «X» на перетині відповідних рядка і стовпця) абітурієнт одержує 1 тестовий бал. Максимальна кількість балів за повністю правильно виконане завдання цієї форми – 3 тестових бали.

### 3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю.

Тестові завдання 19-22 вважаються виконаними, якщо у комп'ютер уведено правильну відповідь. Відповіді до завдань цієї форми необхідно вводити лише цілим числом або десятковим дробом. За правильно виконане завдання цієї форми абітурієнт отримує 2 тестових бали.

---

Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання сертифікаційної роботи з математики, – 32. Час виконання національного мультипредметного тесту – 180 хвилин. Розподіл часу між предметами абітурієнт здійснює самостійно.

У кінці посібника запропоновано таблицю самоконтролю. У ній абітурієнту пропонується фіксувати час, витрачений на всю роботу, а також кількість розв’язаних завдань та набраних балів з кожного типу завдань (№ 1–15, № 16–18, № 19–22) та загальну кількість балів.

### **Шановні абітурієнти!**

Зовнішнє незалежне оцінювання у форматі національного мультипредметного тесту – нелегке випробування, яке проходять як одинадцятикласники, так і випускники попередніх років, що бажають вступити до вищих навчальних закладів.

Запропонований посібник містить комплексні тренувальні варіанти за всім курсом математики 5–11 класів. Посібник допоможе вам самостійно або за допомогою вчителя підготуватись до складання НМТ; змодельовати тестування у домашніх умовах. Розв’язування тренувального варіанту треба проводити в ті самі години, що й буде проводитися реальне тестування. Якщо ви маєте «прогалини» у вивчені теорії, радимо спочатку розглянути відповідні розділи чи параграфи із великою кількістю прикладів за посібником «Математика. Комплексне видання. Повний повторювальний курс, підготовка до ЗНО та ДПА» (автор Істер О. С., видавництво «Абетка»).

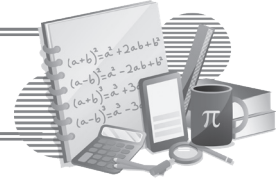
### **Шановні вчителі!**

Сподіваюсь, що запропонований посібник допоможе Вам у нелегкій праці підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання у форматі національного мультипредметного тесту.

Маю надію, що посібник стане у пригоді, як під час індивідуальних, так і під час групових занять.

*Автор*

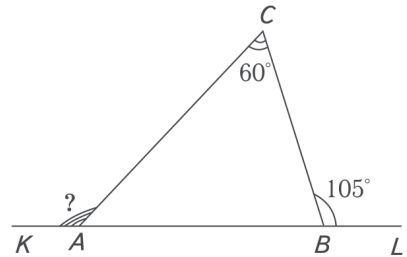
## Тест № 2



1. Спростіть вираз  $\frac{b^2 - 2b}{2 - b}$ .

А	Б	В	Г	Д
-2	-b	b	b <sup>2</sup>	b + 2

2. Точки  $K, A, B$  і  $L$  лежать на одній прямій. Визначте градусну міру кута  $KAC$  (див. рисунок).



А	Б	В	Г	Д
105°	115°	125°	135°	145°

3. Знайдіть координати суми векторів  $\vec{a}(-2; 3)$  і  $\vec{b}(0; 2)$ .

А	Б	В	Г	Д
(-2; 5)	(2; -5)	(1; 2)	(0; 3)	(-2; 1)

4. Велосипедист і пішохід подолали шлях від пункту  $A$  до пункту  $B$ , рухаючись з постійними швидкостями. Швидкість велосипедиста становила 15 км/год, пішохода – 4 км/год. Велосипедист витратив на весь шлях 40 хв. Скільки часу витратив на цей самий шлях пішохід?

А	Б	В	Г	Д
1 год 50 хв	2 год	2 год 10 хв	2 год 30 хв	2 год 40 хв

5. Які з наступних тверджень є правильними:

- I. Сума сусідніх кутів паралелограма дорівнює  $180^\circ$ .
- II. Якщо у паралелограмі дві сторони рівні, то він є ромбом.
- III. Якщо у паралелограмі один з кутів прямий, то він є прямокутником?

А	Б	В	Г	Д
I, II, III	лише I та II	лише I та III	лише II та III	лише I

6. Розв'язати рівняння  $\frac{1}{x} - \frac{1}{6} = 0,25$ .

А	Б	В	Г	Д
5	2,4	2,6	$\frac{5}{12}$	12

7. Знайти радіус основи конуса, якщо його об'єм дорівнює  $21\pi$  см<sup>3</sup>, а висота – 7 см.

А	Б	В	Г	Д
9 см	3 см	$\sqrt{3}$ см	$3\pi$ см	$9\pi$ см

8. Якщо  $|x + 3| = 2$ , то  $3x =$

А	Б	В	Г	Д
лише 15	лише 3	лише -3	лише -15	-3 або -15

9. Сергій вирішив порівняти ціни на дві карти пам'яті певної марки у двох магазинах. У першому магазині карта пам'яті коштує 350 грн, а в другому така сама карта пам'яті коштує 400 грн, проте протягом кількох днів у другому магазині діє знижка 15%. Сергій виконав обчислення і вияснив, що з урахуванням знижки ціна карти пам'яті у другому магазині ...

А	Б	В	Г	Д
на 20 грн менша	на 10 грн менша	на 10 грн більша	на 20 грн більша	не відрізняється від ціни у першому

10. Яке з наведених чисел є членом геометричної прогресії  $\frac{1}{9}; 1; 9 \dots$ ?

А	Б	В	Г	Д
27	243	$3^{101}$	$3^{102}$	$3^{103}$

11. Яке з наведених рівнянь є рівнянням прямої, що проходить через точку  $(0; 3)$  паралельно прямій  $y = 5 - 2x$ ?

А	Б	В	Г	Д
$y = 3 - 2x$	$y = 3 + 2x$	$y = -2x$	$y = 2x$	$y = 3 - x$

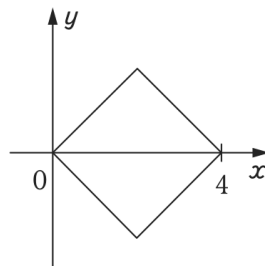
12. Спростіть вираз  $\left(1 - \frac{1}{\sin^2 \alpha}\right) \operatorname{tg} \alpha$ .

А	Б	В	Г	Д
-1	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{ctg}^2 \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg}^3 \alpha$

13. Якщо  $\log_3 2 = m$ , то  $\log_3 36 =$

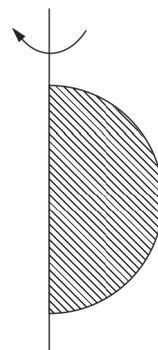
А	Б	В	Г	Д
$4m$	$12m$	$2 + m$	$2 + 2m$	$1 + 2m$

14. На рисунку зображено квадрат. Серед наведених рівнянь укажіть рівняння кола, описаного навколо квадрата.



А	Б	В	Г	Д
$x^2 + y^2 = 4$	$x^2 + y^2 = 16$	$x^2 + (y - 2)^2 = 4$	$(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 4$	$(x - 2)^2 + y^2 = 4$

15. Півкруг, діаметр якого дорівнює 10 см обертається навколо цього діаметра (див. рисунок). Визначте площу повної поверхні утвореного тіла обертання.



А	Б	В	Г	Д
$40\pi \text{ см}^2$	$400\pi \text{ см}^2$	$25\pi \text{ см}^2$	$100\pi \text{ см}^2$	$36\pi \text{ см}^2$

16. Установіть відповідність між числовим виразом і його значенням.

Числовий вираз

1  $\operatorname{tg}\left(-\frac{3\pi}{4}\right)$

2  $\cos(-180^\circ)$

3  $\sin\left(-\frac{5\pi}{6}\right)$

Значення виразу

А -1

Б -0,5

В 0

Г 0,5

Д 1

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					



20. Обчисліть  $\int_0^3 \frac{x^6 + 1}{x^4 - x^2 + 1} dx$ .

Відповідь: ,

21. На діагоналі  $BD$  прямокутника  $ABCD$  вибрано точку  $N$  таку, що  $DN = 5$  см;  $NB = 10$  см. Відстань від точки  $N$  до сторони  $CD$  дорівнює 3 см. Знайдіть (у см<sup>2</sup>) площу прямокутника  $ABCD$ .

Відповідь: ,

22. Скільки всього існує пар  $(a; b)$ , де  $a$  і  $b$  – натуральні числа,  $1 \leq a \leq 100$ ;  $1 \leq b \leq 50$ , таких, що  $a$  обов'язково кратне 7, а  $b$  – обов'язково кратне 3?

Відповідь: ,

Тест 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	А	Б	Б	А	Д	Б	Б	А	Б	Г	В
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Б	Д	В	Б	1-Б 2-Г 3-А	1-Б 2-Г 3-Д	1-Д 2-А 3-В	5	6	9,8	5
Тест 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Г	В	Г	Б	Г	Д	Г	А	Б	А	В
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Б	В	Д	Г	1-Г 2-А 3-В	1-Б 2-А 3-Г	1-Б 2-Д 3-В	-1,6	330	7	10
Тест 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Д	В	Б	Г	В	А	Г	Д	А	В	Г
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Г	Б	А	Б	1-Г 2-Д 3-В	1-Б 2-Д 3-Г	1-Г 2-А 3-Д	3,25	5	18	6

**Таблиця самоконтролю**

Варіант	Час виконання, хв	№ 1–15		№ 16–18		№ 19–22		Загальна к-сть балів
		Розв'язано	К-сть балів	Розв'язано	К-сть балів	Розв'язано	К-сть балів	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

## ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

**Таблиця квадратів від 10 до 49**

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401

### АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

#### Формули скороченого множення

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

#### Модуль числа

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{якщо } a \geq 0, \\ -a, & \text{якщо } a < 0 \end{cases}$$

#### Квадратне рівняння

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0$$

$$D = b^2 - 4ac \quad \text{— дискримінант}$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}, \quad \text{якщо } D > 0$$

$$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}, \quad \text{якщо } D = 0$$

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

#### Степені

$$a^1 = a, \quad a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ разів}} \quad \text{для } a \in R, n \in N, n \geq 2$$

$$a^0 = 1, \quad \text{де } a \neq 0 \quad \sqrt{a^2} = |a|$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{для } a \neq 0, n \in N$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, \quad a > 0, m \in Z, n \in N, n \geq 2$$

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y} \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y} \quad (a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

$$(ab)^x = a^x \cdot b^x \quad \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$$

#### Логарифми

$$a > 0, \quad a \neq 1, \quad b > 0, \quad c > 0, \quad k \neq 0$$

$$a^{\log_a b} = b \quad \log_a a = 1 \quad \log_a 1 = 0$$

$$\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$$

$$\log_a b^n = n \cdot \log_a b$$

$$\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \cdot \log_a b$$

#### Арифметична прогресія

$$a_n = a_1 + d(n - 1) \quad S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

#### Геометрична прогресія

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1} \quad S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}, \quad (q \neq 1)$$

#### Теорія ймовірностей

$$P(A) = \frac{k}{n}$$

#### Комбінаторика

$$P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n = n! \quad C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!} \quad A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

### Похідна функції

$C, a$  – сталі

$$(C)' = 0$$

$$x' = 1$$

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(uv)' = u'v + uv'$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$(x^a)' = ax^{a-1}$$

$$(e^x)' = e^x$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$(u - v)' = u' - v'$$

$$(Cu)' = Cu'$$

### Первісна функції та визначений інтеграл

Функція $f(x)$	Загальний вигляд первісних $F(x) + C$ , $C$ – довільна стала
0	$C$
1	$x + C$
$x^a, a \neq -1$	$\frac{x^{a+1}}{a+1} + C$
$\frac{1}{x}$	$\ln  x  + C$
$e^x$	$e^x + C$
$\sin x$	$-\cos x + C$
$\cos x$	$\sin x + C$
$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\operatorname{tg} x + C$

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a) - \text{формула Ньютона-Лейбніца}$$

### Тригонометрія

$$\sin \alpha = y_a \quad \cos \alpha = x_a \quad \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

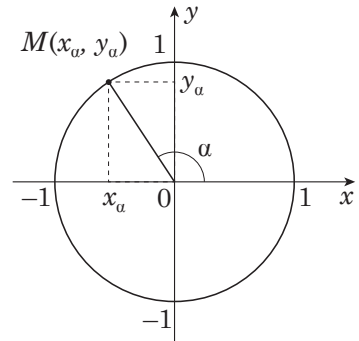
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(90^\circ + \alpha) = \cos \alpha \quad \sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\cos(90^\circ + \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\operatorname{tg}(90^\circ + \alpha) = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \quad \operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$$



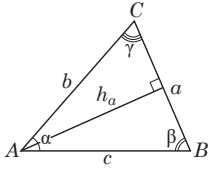
### Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

$\alpha$	рад	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	град	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	не існує	0	не існує	0

## ГЕОМЕТРІЯ

Трикутники

### Довільний трикутник



$$p = \frac{a+b+c}{2} \quad \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

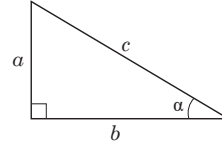
$R$  – радіус кола, описаного навколо трикутника  $ABC$

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a \quad S = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin \alpha \quad S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

### Прямокутний трикутник

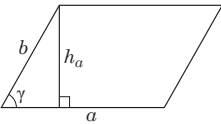
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

$$\frac{b}{c} = \cos \alpha \quad \frac{a}{c} = \sin \alpha \quad \frac{a}{b} = \operatorname{tg} \alpha$$



Чотирикутники

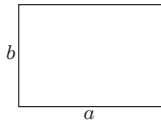
### Паралелограм



$$S = ab \sin \gamma$$

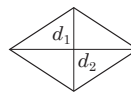
$$S = ah_a$$

### Прямокутник



$$S = ab$$

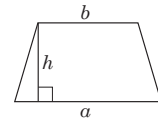
### Ромб



$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2,$$

$d_1, d_2$  – діагоналі ромба

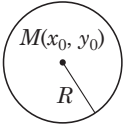
### Трапеція



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h,$$

$a$  і  $b$  – основи трапеції

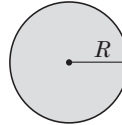
Коло



$$L = 2\pi R$$

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$$

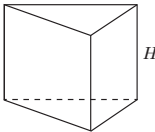
Круг



$$S = \pi R^2$$

Об'ємні фігури та тіла

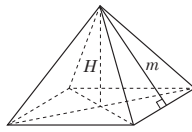
### Пряма призма



$$V = S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = P_{\text{осн}} \cdot H$$

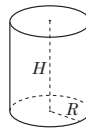
### Правильна піраміда



$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} \cdot m$$

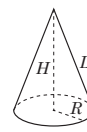
### Циліндр



$$V = \pi R^2 H$$

$$S_6 = 2\pi R H$$

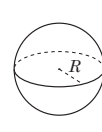
### Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

$$S_6 = \pi R L$$

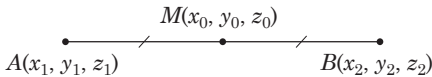
### Куля, сфера



$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$S = 4\pi R^2$$

## Координати та вектори



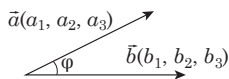
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$z_0 = \frac{z_1 + z_2}{2}$$

$$\overline{AB}(x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1)$$

$$|\overline{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$



$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \varphi$$